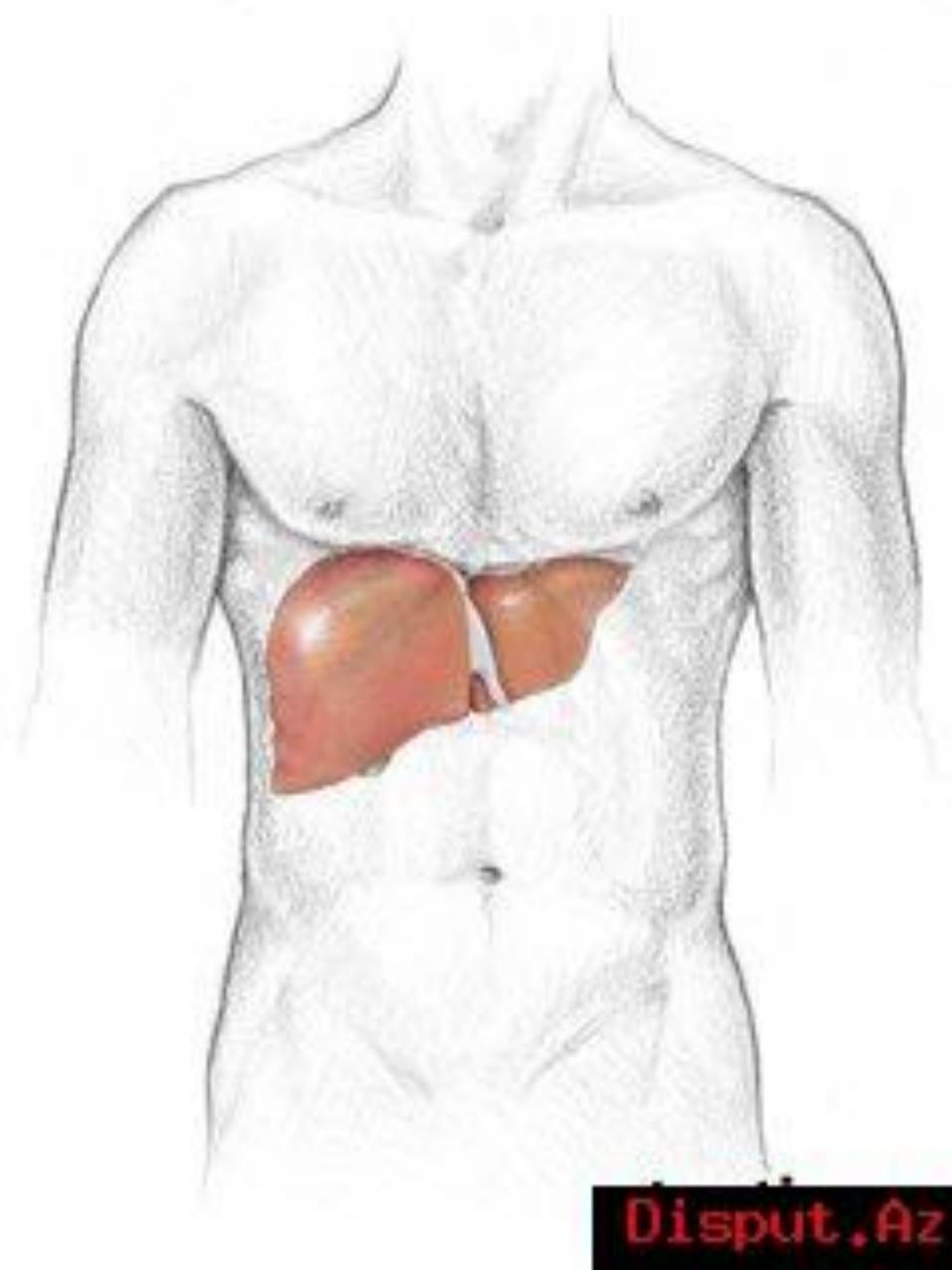


Анатомия и  
физиология  
пищеварительной  
системы

# Печень

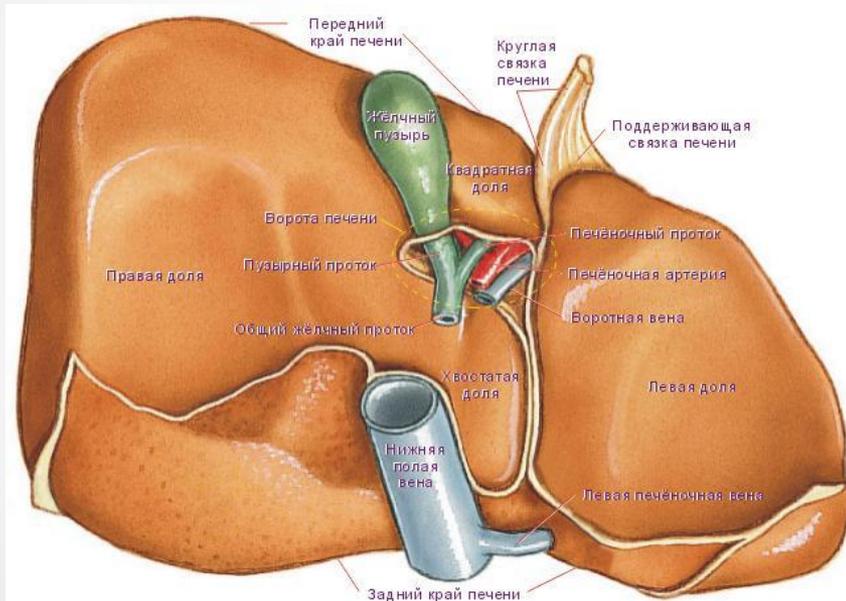


- Печень (hepar) - самая большая железа пищеварительной системы. Масса ее у взрослого человека составляет около 2 кг

- Печень расположена в правом подреберье под куполом диафрагмы, прикрепляясь к ней с помощью серповидной и венечной связок. Имеет верхнюю и нижнюю поверхности и два края: передний острый внизу и тупой задний. Висцеральная поверхность печени обращена к правой почке, надпочечнику, 12-перстной кишке, ободочной кишке. На ней проходят 3 борозды: две продольные и поперечная, которые делят эту поверхность на правую, левую, квадратную и хвостатую доли.

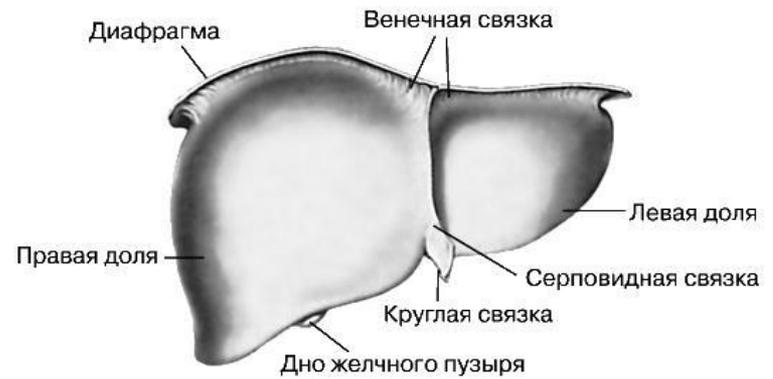
- В правой продольной борозде расположен желчный пузырь емкостью до 50 мл для желчи, сзади - нижняя полая вена.
- В поперечной борозде находятся ворота печени, через которые входят воротная вена, артерия, нервы и выходят общий печеночный проток и лимфатические сосуды.

# Связки и доли печени

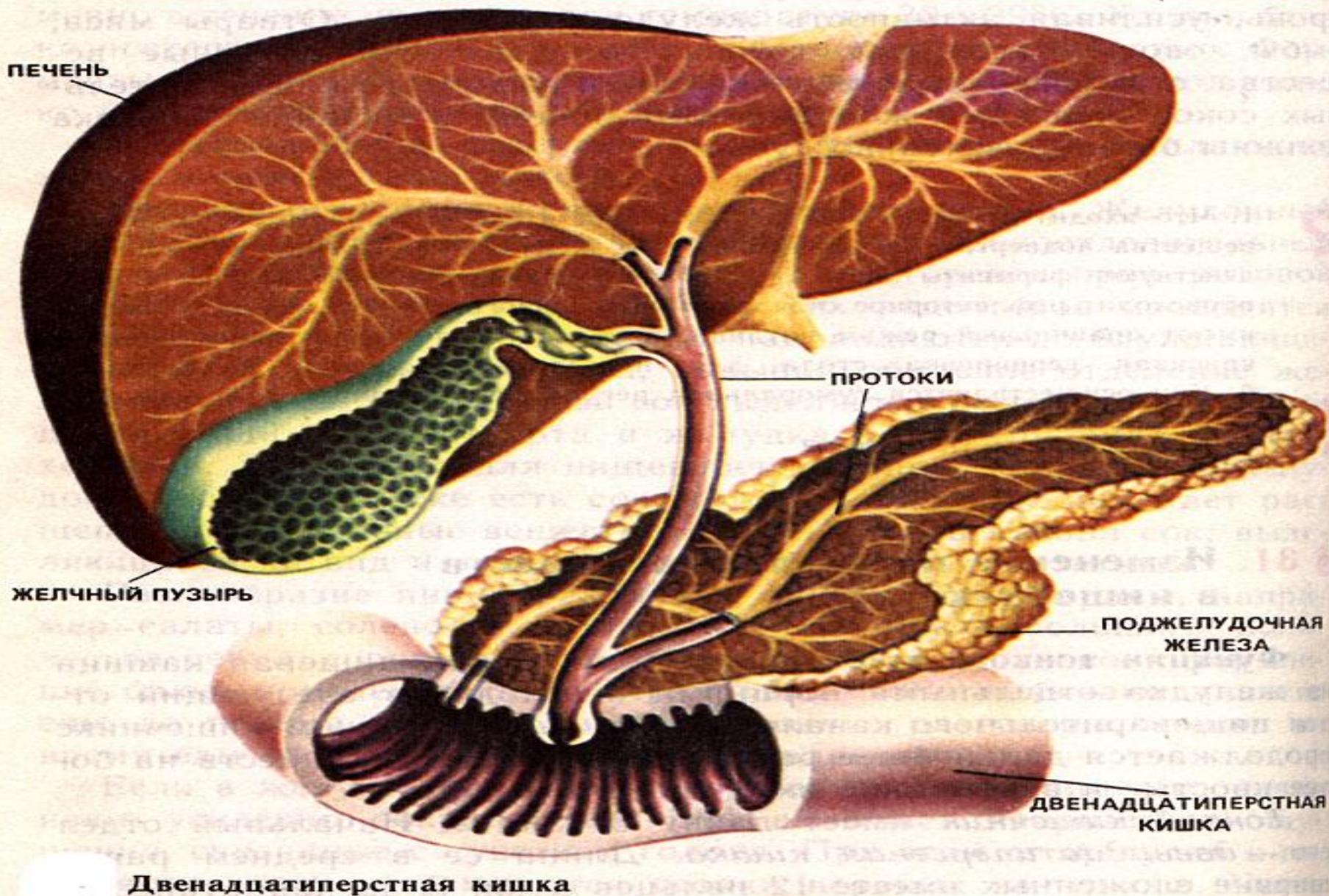


ForexAW.com

Энциклопедии  
Словари  
www.enc-dic.com



# ПРОТОКИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ

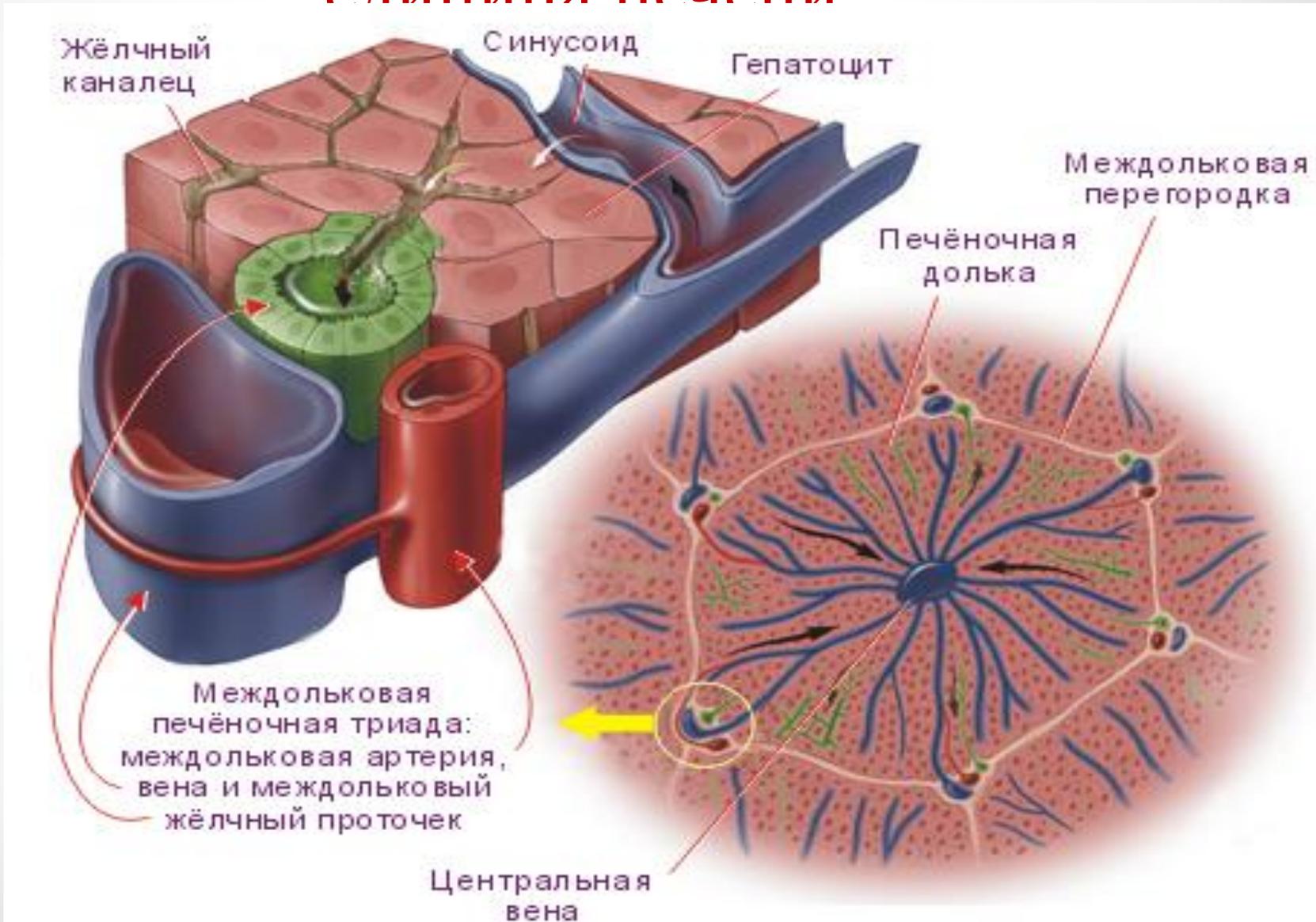


- Поверхность печени имеет плотную капсулу. Она сращена с веществом печени, а в области ворот печени проникает внутрь органа, где образует выросты, которые делят паренхиму печени на дольки (500 тысяч). Печеночная долька диаметром 1-2,5 мм построена из печеночных клеток, расположенных в виде радиальных балок вокруг центральной вены.

Каждая балка состоит из двух рядов гепатоцитов, между которыми имеется промежуток - желчный ход, куда стекает желчь, выделяемая печеночными клетками. Желчные ходы сливаются в междольковые проточки. Междольковые проточки образуют более крупные, а затем правый и левый печеночные протоки, которые в области ворот печени сливаются в общий печеночный проток.

# Долька – структурно-функциональная

## единица печени



## **Основные функции печени:**

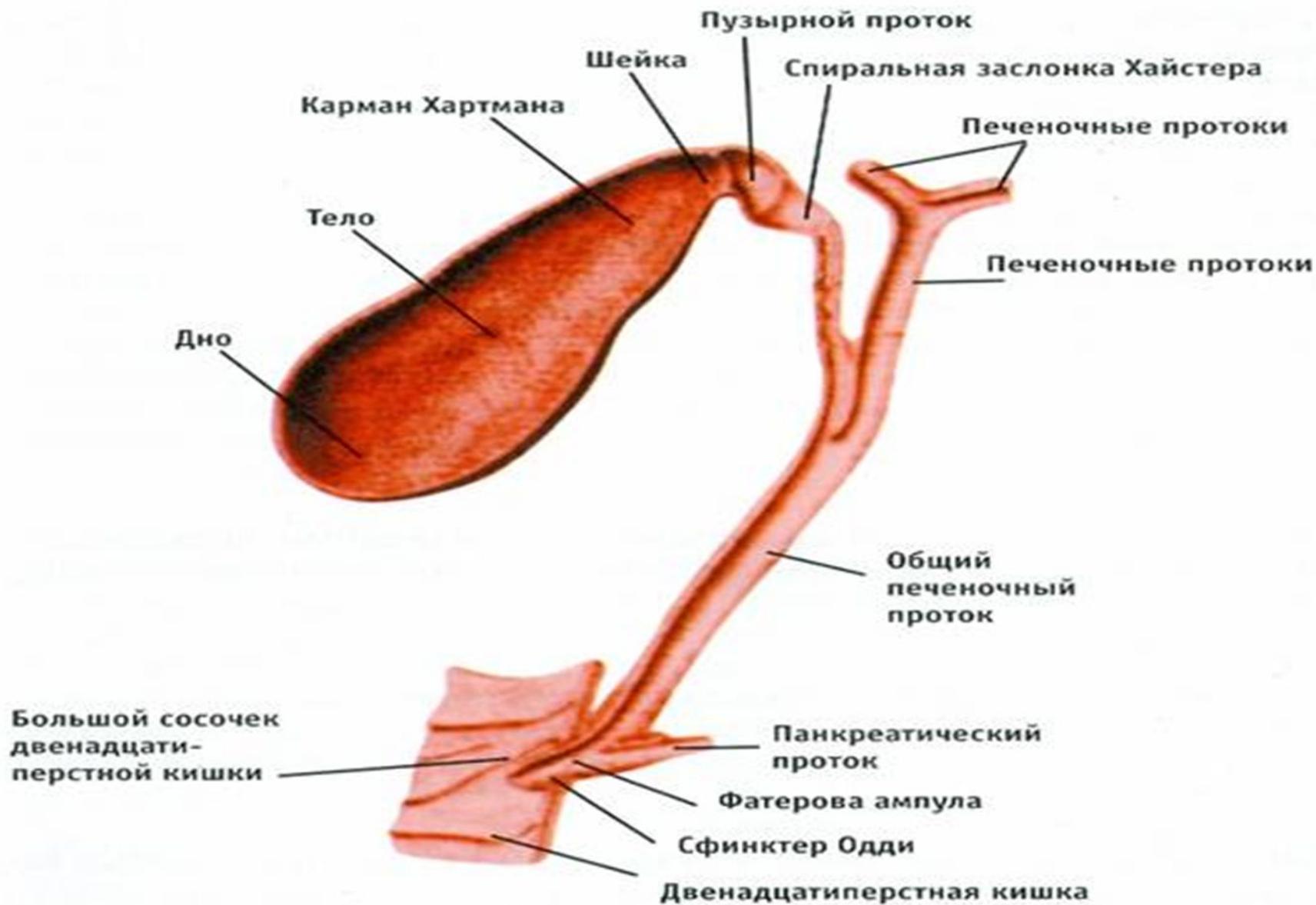
- **пищеварительная** - образование желчи
- **обменная** - участие в обмене белков, жиров, углеводов
- **барьерная** - нейтрализует продукты обмена и токсинов
- **гомеостатическая** - участвует в поддержании гомеостаза и в функциях крови;
- **синтетическая** - синтезирует и депонирует некоторые соединения (белки плазмы, гликоген, мочевины)
- **депонирующая** - содержит в виде запаса в своих сосудах до 0,6 л крови;
- **гормональная** - участвует в образовании биологически активных веществ (кейлоны и простагландины).

# Желчь



- **Желчь** - это продукт печеночных клеток. Она образуется постоянно, а в 12-перстную кишку поступает только во время пищеварения. Вне пищеварения желчь поступает в желчный пузырь, где она концентрируется за счет всасывания воды. При этом содержание компонентов желчи: желчных кислот (холевая, гликохолевая, таурохолевая) и желчных пигментов (билирубин, биливердин и уробилиноген) и холестерина увеличивается в 10 раз. Благодаря такой способности желчный пузырь человека, обладающий объемом 50 мл, вмещает желчь, образующуюся за 12 часов.

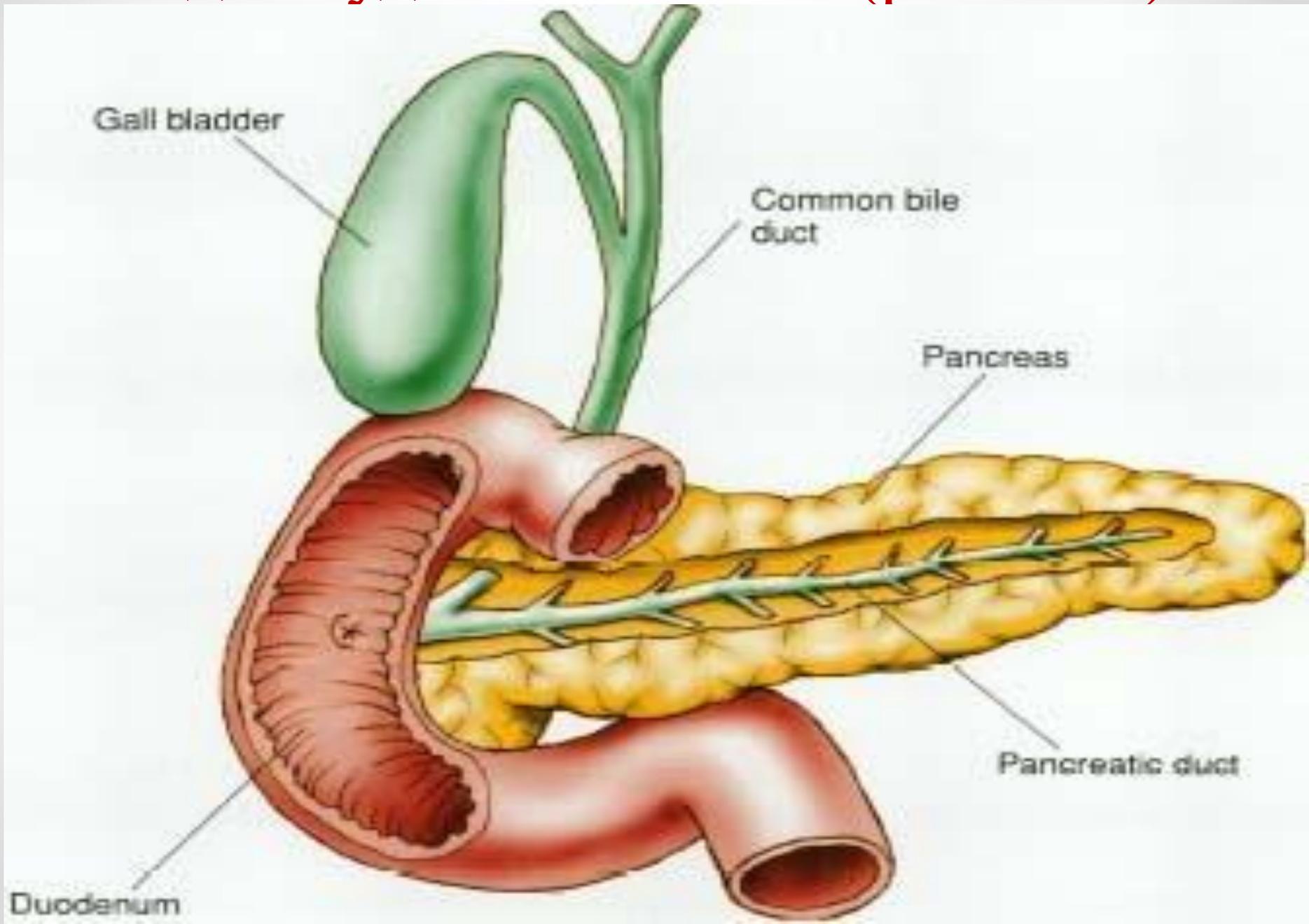
- Различают желчь печеночную и пузырную. Суточное количество желчи - до 1,5 л.



## **Основные функции желчи:**

- повышает активность ферментов поджелудочного сока
- эмульгирует жиры на мельчайшие частицы и создает таким образом условия для действия липазы
- стимулирует перистальтику кишечника
- тормозит патогенную кишечную флору
- способствует всасыванию жирорастворимых витаминов А, D, E, K, кальция;
- усиливает сокоотделение поджелудочной железы

# Поджелудочная железа (pancreas)



- Орган удлинённой формы, дольчатого строения.
- В качестве экзокринной железы вырабатывает поджелудочный сок, богатый белковыми, углеводными и жировыми ферментами, который поступает в двенадцатиперстную кишку.
- В качестве эндокринной железы образует и выделяет в кровь гормоны: инсулин, глюкагон, влияющие на углеводный и жировой обмен. Поджелудочная железа расположена позади желудка на задней стенке полости живота, в забрюшинном пространстве. В железе различают головку, тело и хвост.
- В толще железы на всем ее протяжении проходит главный проток, который открывается вместе с общим желчным протоком в 12-перстную кишку, в головке железы есть добавочный проток.

- Поджелудочный сок - бесцветная прозрачная жидкость щелочной реакции, суточное количество у взрослого человека до 2 л. Состоит из воды - 98,5% и сухого остатка - 1,5%. В составе сухого остатка неорганика (соли) и органика (ферменты трех групп):

*Для белков:*

- **Трипсиноген** активируется энтерокиназой кишечного сока (фермент ферментов) в трипсин.
- **Химотрипсиноген, эластаза, пептидазы и нуклеазы** активируются трипсином.

## Для углеводов:

- **Амилаза** расщепляет полисахариды до мальтозы.
- **Мальтаза** превращает мальтозу в глюкозу.
- **Лактаза** расщепляет лактозу на глюкозу и галактозу.

## Для жиров:

- **Липаза**. Расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты.
- **Фосфолипаза** для сложных жиров.

- Поджелудочный сок начинает выделяться через 3 минуты после начала еды. Секреция его осуществляется в 3 фазы: сложнорефлекторную, желудочную и кишечную. I фаза обеспечивается рефлекторными механизмами, II фаза - рефлекторными и гуморальными, III фаза - обеспечивается гуморальными механизмами. Ведущее значение в стимуляции секреции поджелудочного сока в III фазу принадлежит гормону секретину, образуемому в слизистой 12-перстной кишки под влиянием соляной кислоты. Усиливают панкреатическую секрецию также холецистокинин, гастрин и желчь.

# ТОНКИЙ КИШЕЧНИК

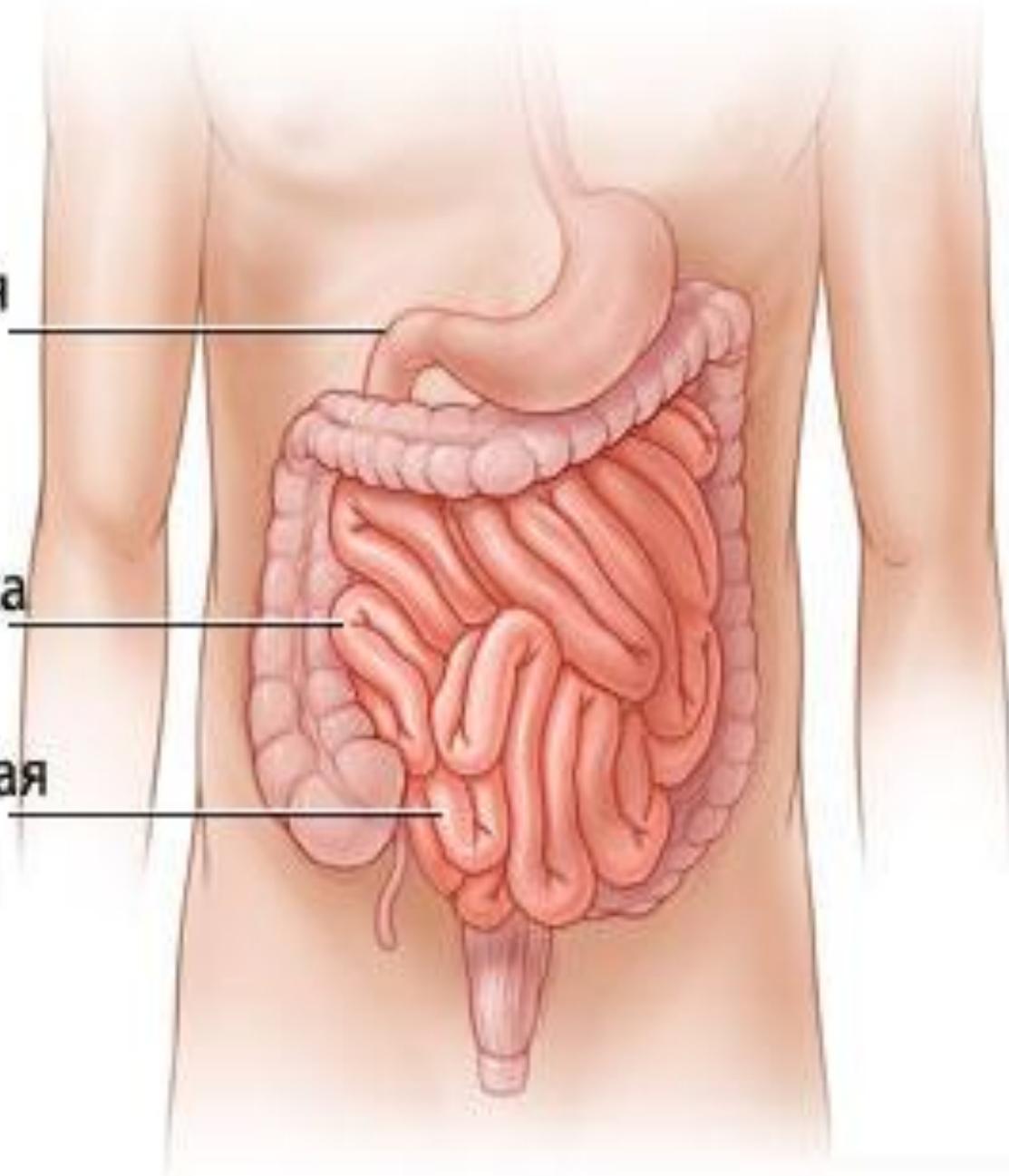
- 1. Строение тонкого кишечника.
- 2. Состав, свойства и значение кишечного сока.
- 3. Виды кишечного пищеварения.
- 4. Всасывание белков, жиров, углеводов, воды и минеральных солей.

Тонкий  
кишечник

12-перстная  
кишка

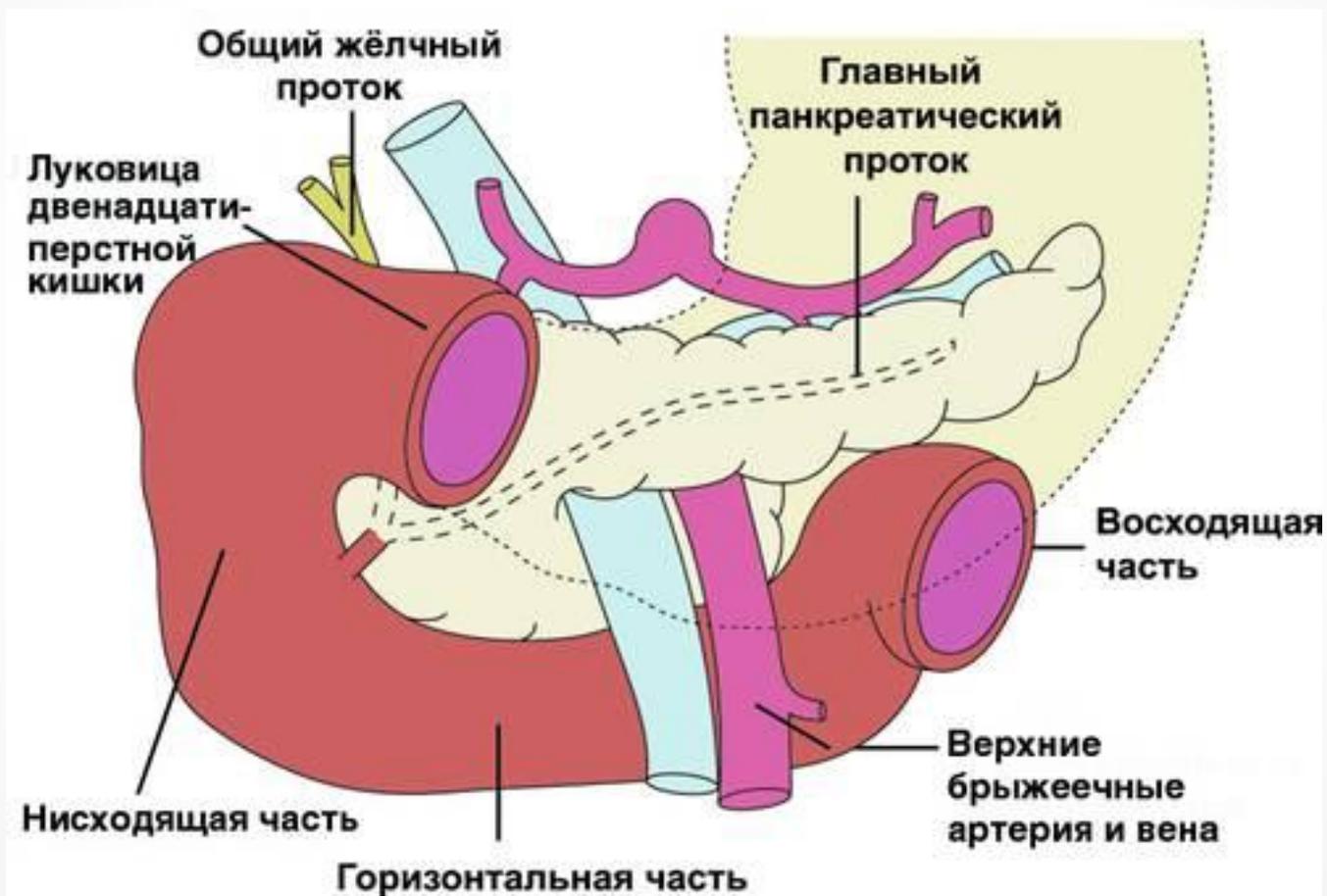
Тощая кишка

Подвздошная  
кишка



- Тонкая кишка (греч. enteron) начинается от желудка. В ней наиболее интенсивно протекает и в основном заканчивается переваривание пищи и происходит основное всасывание в кровь и лимфу питательных веществ и воды. Длина ее у трупа вследствие исчезновения тонуса мышечной оболочки составляет 5-7 м, у живого человека - 2-4 м. Диаметр около 4 см. По строению и функции тонкая кишка делится на 3 отдела: 12-перстную, тощую и подвздошную кишки.

- 12-перстная кишка (duodenum) - самый короткий отдел тонкого кишечника, начальная его часть. Длина ее около 25 см. Имеет форму подковы, вогнутый край которой окружает головку поджелудочной железы. Лежит забрюшинно на задней стенке брюшной полости на уровне I-II поясничных позвонков. В ней различают верхнюю, нисходящую, горизонтальную (нижнюю) и восходящую части. В нее впадают общий желчный проток и проток поджелудочной железы. Пищеварение в ней осуществляется за счет ферментов поджелудочного сока, желчи и кишечного сока.

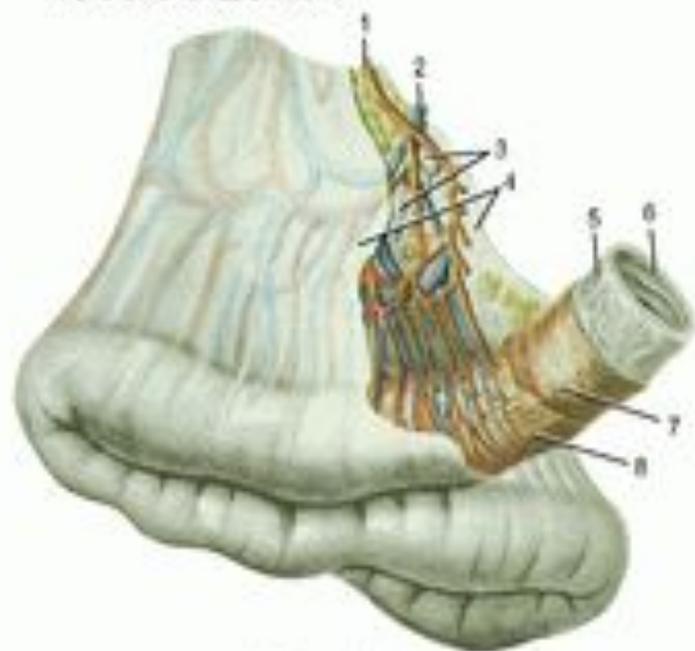


- Тощая (jejunum) и подвздошная (ileum) кишки составляют соответственно  $2/5$  и  $3/5$  общей длины оставшейся части тонкого кишечника. Обе кишки образуют множество петель и занимают большую часть среднего отдела брюшной полости.
- Стенка тонкого кишечника состоит из трех оболочек. Наружной серозной оболочкой является брюшина, которая покрывает со всех сторон тощую и подвздошную кишки, образуя их брыжейку. Средняя мышечная оболочка имеет два слоя гладкой мышечной ткани: наружный - продольный, внутренний - круговой.

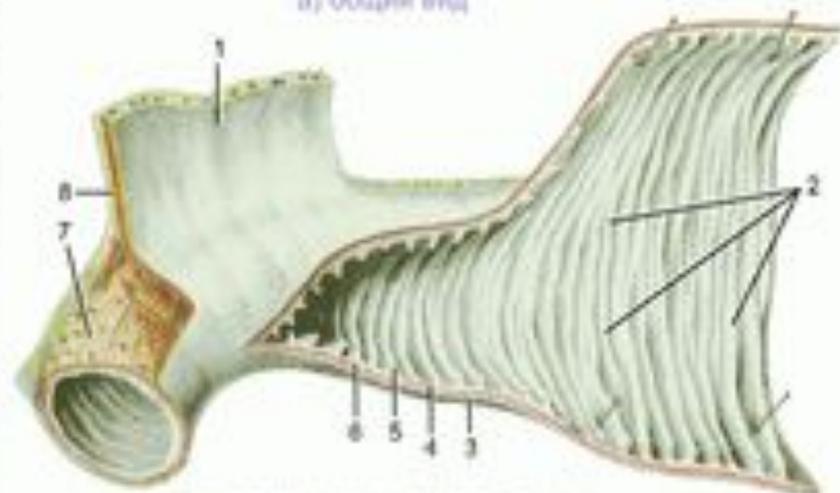
- Внутренняя слизистая оболочка, выстланная однослойным призматическим эпителием имеет: круговые складки; пальцеобразные выросты - кишечные ворсинки (макроворсинки) и микроворсинки. Круговые складки слизистой оболочки удерживают пищу в различных отделах тонкого кишечника и увеличивают площадь его от 0,3 до 1 кв. м. Большие ворсинки в количестве 20-40 на 1 кв. мм ( а всего их в тонком кишечнике 4-5 млн) увеличивают площадь всасывания до 10 кв. м. Площадь всех микроворсинок - 200 кв. м.

# Тонкий кишечник (Intestinum tenue, enteron)

Тонкий кишечник

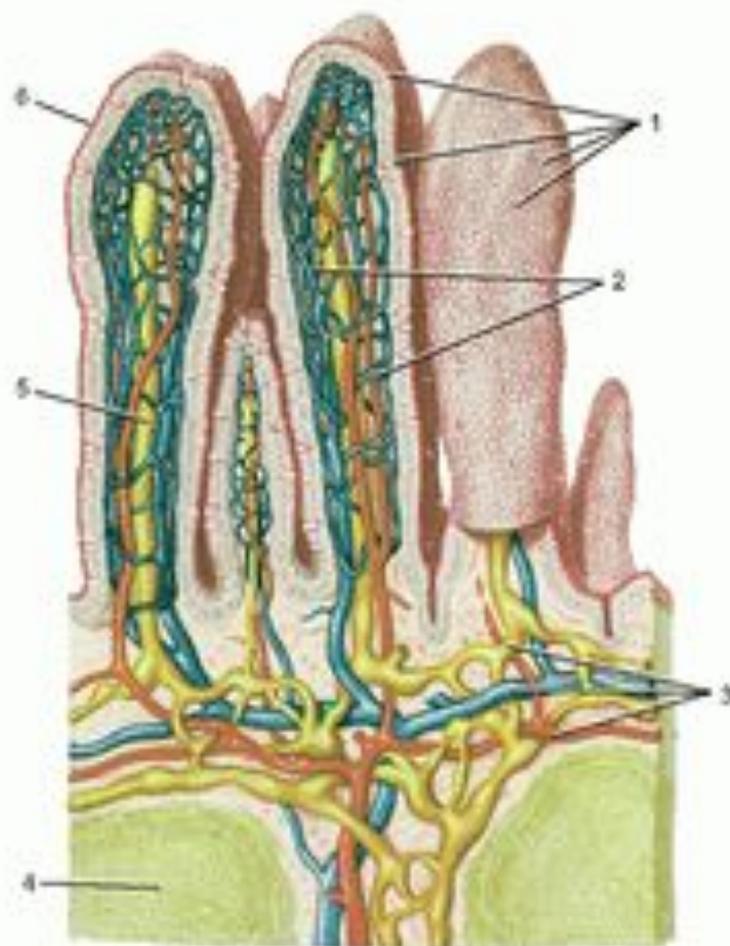


а) общий вид



б) строение стенки тонкой кишки

Ворсинки тонкого кишечника

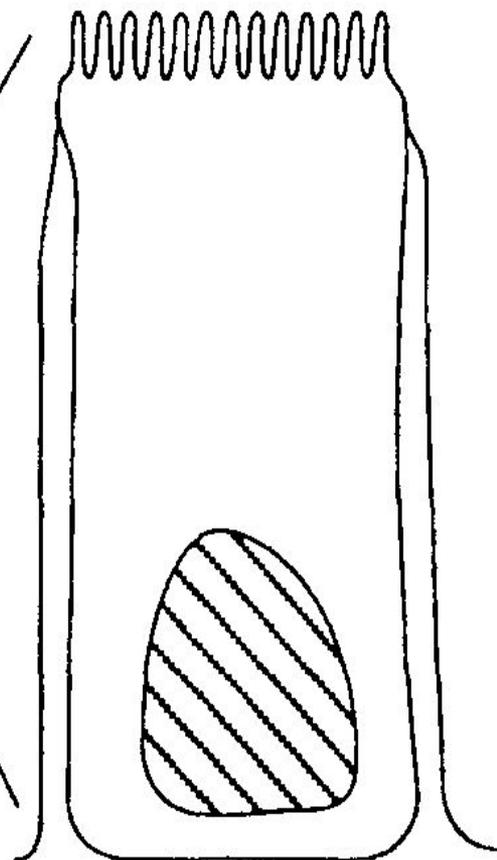
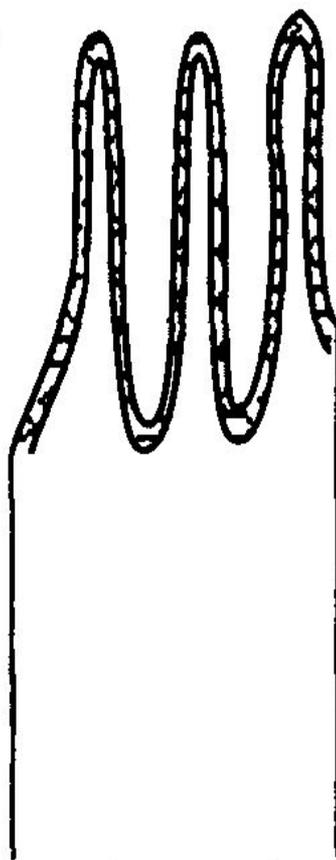
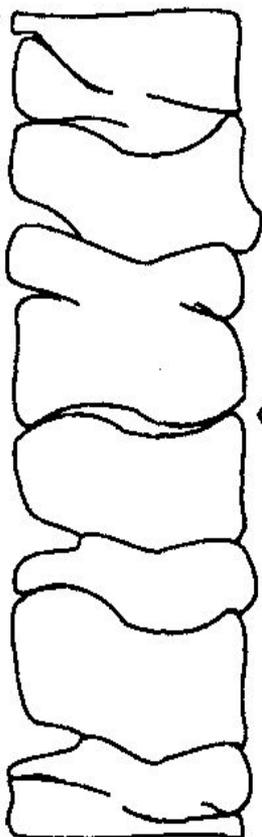
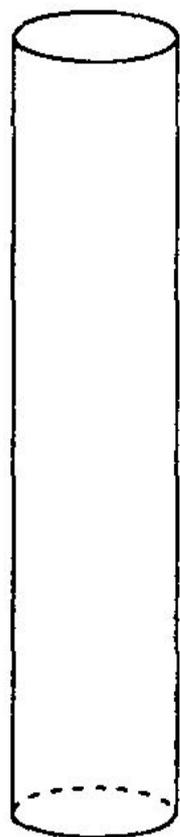


Простой  
цилиндр

Складчатый  
цилиндр

Ворсинки

Микроворсинки



≈ 2 см

≈ 1 см

≈ 0.2 мм

≈ 0.2 μм

3 x

10 x

20 x

600 x

Увеличение площади поверхности

- По всей поверхности слизистой оболочки между ворсинками открываются устья многочисленных (150 млн) желез, выделяющих кишечный сок. В толще слизистой оболочки тонкого кишечника располагается большое количество скоплений лимфоидной ткани в виде одиночных фолликулов (в среднем 5000) и групповых (пейеровы бляшки) в пределах от 20 до 60 (встречаются только в слизистой оболочке подвздошной кишки) В правой подвздошной ямке на уровне тела IV поясничного позвонка подвздошная кишка открывается в толстую кишку.

- Кишечный сок - секрет желез, расположенных на протяжении всего тонкого кишечника, суточное количество около 3 л. Это мутная бесцветная жидкость, слабощелочной реакции, состоящая из воды - 99% и плотного остатка - 1%. В состав плотного остатка входят: слизь, клетки эпителия, кристаллы холестерина, соли и ферменты.

ферменты кишечного сока:

- Для белков: Энтерокиназа («фермент ферментов») активирует трипсиноген. Пептидазы и катепсин. (для слабокислой среды)

Для углеводов:

- Амилаза расщепляет крахмал до мальтозы (дисахарид).
- Мальтаза расщепляет мальтозу (солодовый сахар) до ГЛЮКОЗЫ
- Лактаза расщепляет лактозу (молочный сахар) до ГЛЮКОЗЫ и ГАЛАКТОЗЫ.
- Сахараза расщепляет сахарозу до ГЛЮКОЗЫ и ФРУКТОЗЫ

Для жиров:

липаза и фосфатаза

- **Нервная регуляция** выделения кишечного сока осуществляется чревным и блуждающим нервами. Чревный нерв (симпатические волокна) угнетает секрецию кишечных желез и перистальтику кишечника, блуждающий нерв (парасимпатика) усиливает секрецию и перистальтику.
- **Гуморальная регуляция** в тонком кишечнике осуществляется возбуждающими и тормозящими гормонами пищеварительного тракта. К возбуждающим гормонам относятся: энтерокринин (образуется в тонком кишечнике при соприкосновении содержимого кишечника со слизистой оболочкой), холецистокинин и гастрин. К тормозящим гормонам относятся секретин, желудочный тормозной полипептид.

В тонком кишечнике различают 2 вида движений:

- **маятникообразные** - способствуют перемешиванию пищевой кашицы
- **перистальтические** - способствуют проталкиванию пищевой кашицы по направлению к толстому кишечнику.
- Стимулируют моторную функцию кишечника: энтерокринин, серотонин, гастрин, желчь, соли кальция, магния, тормозят: гормоны мозгового слоя надпочечников: адреналин и норадреналин (при эмоциях)

- В тонком кишечнике в зависимости от локализации пищеварительного процесса различают **полостное и пристеночное** (мембранное) пищеварение.
- **Полостное пищеварение** осуществляется за счет пищеварительных секретов и ферментов, которые поступают в полость тонкой кишки (поджелудочный сок, желчь, кишечный сок) и здесь действуют на пищевые вещества, прошедшие предварительную обработку в желудке. Так расщепляются крупномолекулярные вещества.

- **Пристеночное пищеварение** осуществляется пищеварительными ферментами, фиксированными на клеточной мембране микроворсинок эпителия слизистой оболочки тонкого кишечника. Оно обеспечивает заключительную стадию расщепления пищевых веществ до мономеров с их всасыванием.

# Толстый кишечник

- 1. Строение толстого кишечника.
- 2. Пищеварение в толстом кишечнике.
- 3. Роль микрофлоры толстого кишечника в пищеварении.
- 4. Брюшина.

- Толстая кишка (intestinum crassum) - конечный отдел пищеварительного канала. В ней заканчиваются процессы переваривания, формируются и выводятся наружу каловые массы. Длина ее 1,5 м. Диаметр 8 см, а в конечном отделе - 4 см.

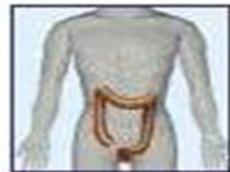
***От тонкого отличается:***

- большим диаметром
- наличием сальниковых отростков брюшины
- типичными вздутиями (гаустрами, или гофрами)
- наличием трех продольных мышечных лент

- Толстый кишечник делят на 3 части: слепую кишку с аппендиксом, ободочную и прямую кишки.

## ТОЛСТЫЙ КИШЕЧНИК

Толстый кишечник получает переваренную пищу из тонкого кишечника, который не может ее переварить. В течение 12 до 36 часов остатки пищи перерабатываются в твердое вещество (кал), которое выводится из организма.



Непереваренная пища попадает в тонкий кишечник

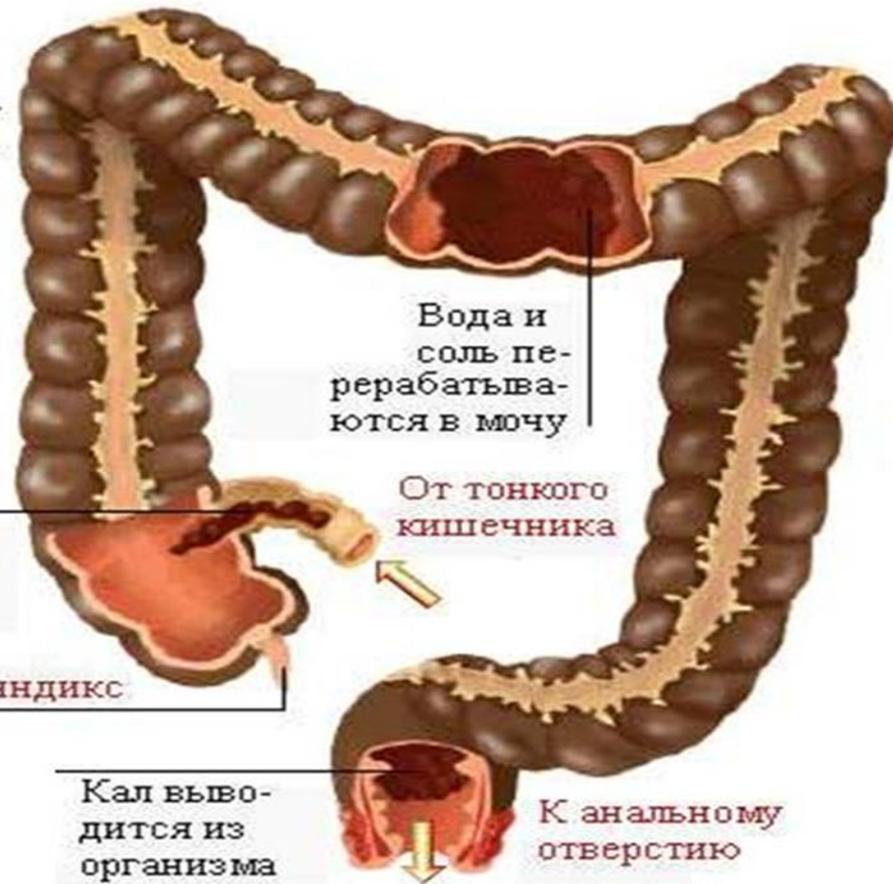
Аппендикс

Кал выводится из организма

Вода и соль перерабатываются в мочу

От тонкого кишечника

К анальному отверстию



- Слепая кишка является начальной частью толстого кишечника, расположенной ниже места впадения в нее тонкой кишки в правой подвздошной ямке. Длина - 6-8 см, диаметр - 8 см. От нее отходит червеобразный отросток - **аппендикс**, длиной от 2 до 20 см. В стенке аппендикса имеется большое количество лимфатических фолликулов. Ободочная кишка (colon) следует за слепой и в виде обода окружает петли тонкого кишечника. В ней выделяют: **восходящую, поперечную, нисходящую и сигмовидную ободочные кишки.**

- Восходящая ободочная кишка (colon ascendens) расположена в брюшной полости справа. Она поднимается от слепой кишки до печени, где переходит в поперечную ободочную кишку.
- Поперечная ободочная кишка (colon transversum) является самой длинной частью ободочной кишки, длиной до 80 см (в среднем 50 см). Проходит в брюшной полости справа налево, располагаясь ниже желудка, над петлями тонкой кишки. Занимает относительное поперечное положение, так как в середине провисает вниз, а левый изгиб находится несколько выше правого. Имеет собственную брыжейку.

- ***Нисходящая ободочная*** кишка (colon descendens) имеет длину 12-15 см, лежит в левой боковой области живота, прилегая к задней брюшной стенке. На уровне гребня левой подвздошной кости она переходит в сигмовидную ободочную.
- ***Сигмовидная ободочная*** кишка (colon sigmoideum) имеет в среднем длину 40 см. Расположена в левой подвздошной ямке, продолжается до уровня крестцово-подвздошного сустава, где переходит в прямую кишку. Имеет собственную брыжейку.

- **Прямая кишка** (rectum; греч. proctos) является конечной частью толстого кишечника. Ее функция - накопление и выведение каловых масс. Расположена в полости малого таза от уровня левого крестцово-подвздошного сустава до промежности, где заканчивается отверстием - задним проходом (anus). Длина прямой кишки в среднем 15 см, диаметр - до 8,0 см. В ней различают две части: верхнюю, более длинную с расширением - ампулу, где скапливаются каловые массы, и нижнюю короткую и суженную - заднепроходной (анальный) канал.

- Вокруг заднего прохода круговой слой гладких мышц образует внутренний непроизвольный сфинктер, который обычно находится в сокращенном состоянии. Кнаружи от него расположен произвольный сфинктер, который относится к мышцам диафрагмы таза и сокращается произвольно.

- В толстом кишечнике происходит переваривание растительной клетчатки (до 50% содержащейся в пище клетчатки), всасывание воды (4 л в сутки), формирование каловых масс (150-200 г в сутки).
- Слизистая оболочка толстого кишечника выделяет 0,5 л кишечного сока в сутки щелочной реакции, богатого слизью и бедного ферментами (пептидаза, липаза, амилаза).
- Кал содержит 75% воды и 25% сухого остатка: клетчатка, соли, жиры, желчные пигменты, придающие цвет калу, бактерии (50% кала). У взрослого человека за сутки с калом выделяется около 430 млрд. бактерий. Специфический запах обусловлен присутствием индола, скатола и сероводорода, которые возникают при распаде аминокислот под влиянием бактерий

- Дефекация наступает в результате раздражения рецепторов прямой кишки накопившимися в ней каловыми массами. При этом происходит рефлекторное расслабление внутреннего и наружного сфинктеров заднего прохода, и перистальтическими сокращениями толстой кишки кал удаляется наружу.
- Рефлекторный центр непроизвольного акта дефекации находится в пояснично-крестцовом отделе спинного мозга. На этот центр влияют продолговатый мозг и кора большого мозга, осуществляя акт дефекации произвольно.

## Положительная роль микрофлоры толстого кишечника:

- расщепляет растительную клетчатку
- образует молочную кислоту (антисептик)
- инактивирует ферменты тонкого кишечника
- подавляет размножение патогенных микробов
- синтезирует витамины группы В: В6 (пиридоксин), В12 (цианокобаламин), Вс (фолиевую кислоту), РР (никотиновую кислоту), Н (биотин) и К (антигеморрагический);
- участвует в обмене белков, желчных и жирных кислот, билирубина, холестерина.

# Негативная роль микрофлоры толстого кишечника:

- бактерии разрушают не всосавшиеся в тонком кишечнике аминокислоты, образуя ядовитые для организма вещества, в том числе аммиак, индол, фенол, скатол и др. В норме эти вещества обычно обезвреживаются в печени, но в отдельных случаях могут стать причиной заболеваний

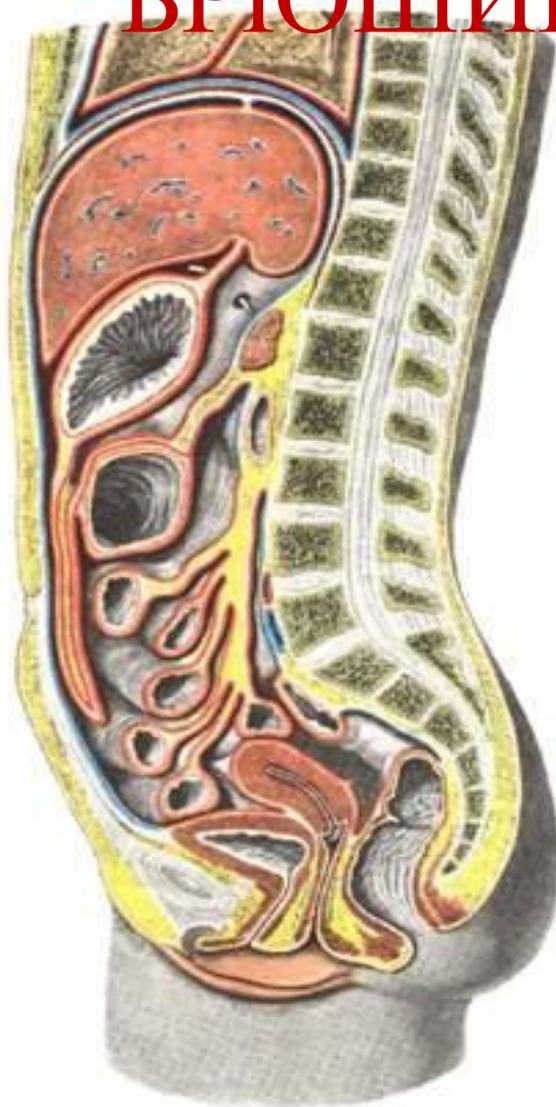
- **Брюшина** (peritoneum) - серозная оболочка, выстилающая стенки полости живота и переходящая на внутренние органы, расположенные в этой полости, образуя их наружную оболочку.
- **Полость брюшины** - это щелевидное пространство между париетальной (выстилающей стенки полости живота) и висцеральной (покрывающей внутренние органы) брюшиной. Она содержит небольшое количество серозной жидкости, выполняющей роль смазки органов и стенок брюшной полости для уменьшения трения между ними.

- У мужчин полость брюшины замкнута, у женщин она сообщается с внешней средой через маточные трубы, полость матки и влагалище.
- Брюшина состоит из соединительной ткани с большим количеством эластических волокон, покрытой однослойным плоским эпителием (мезотелием). В ней много кровеносных, лимфатических сосудов, нервов, лимфоидной ткани. Брюшина выполняет 3 важных функции:
- функцию скольжения, уменьшения трения; будучи влажной, она обеспечивает скольжение внутренних органов друг о друга

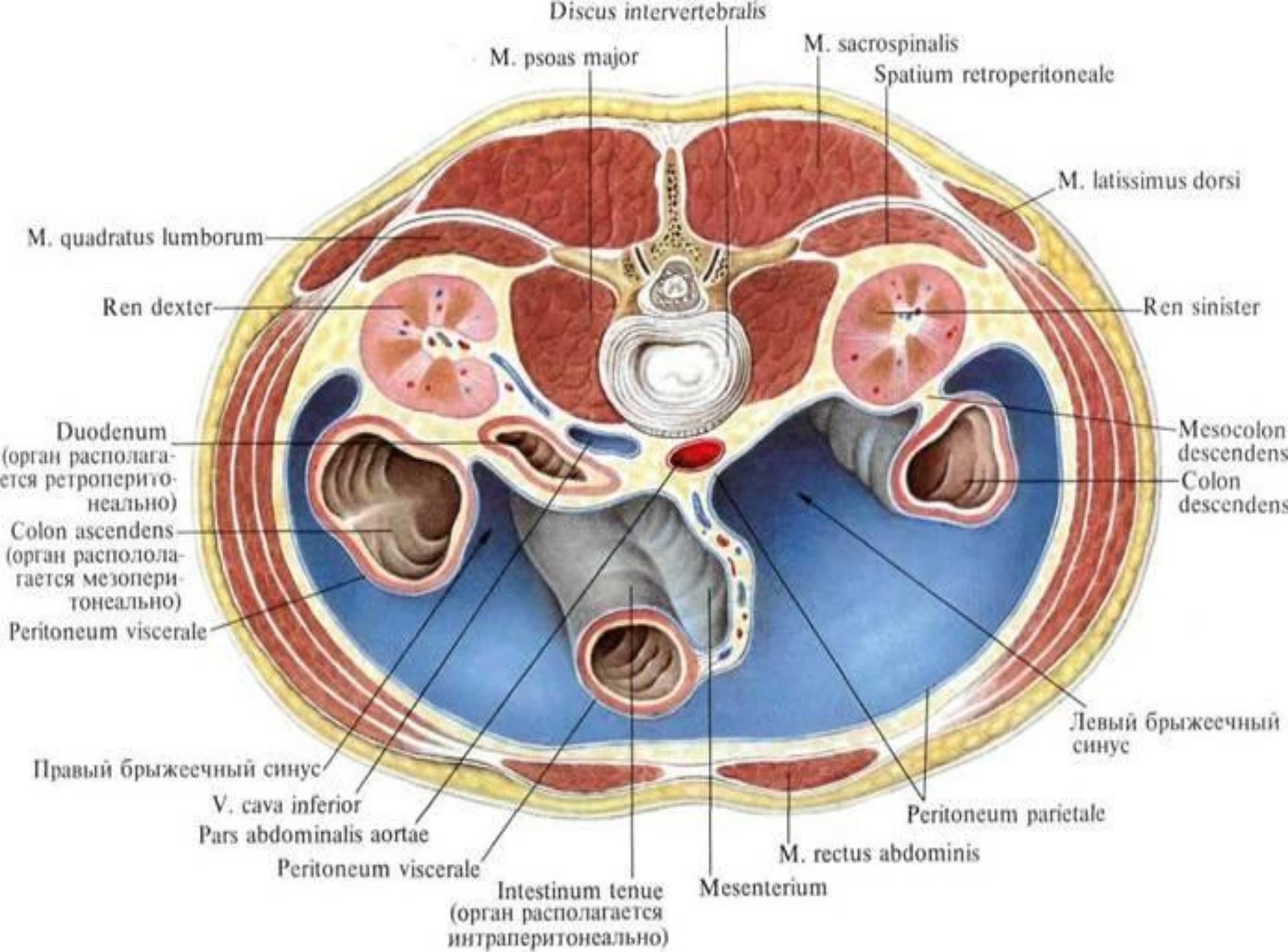
- представляет собой поле площадью почти 2 кв. м., равной поверхности тела человека, где постоянно происходит выделение и всасывание серозной жидкости
- защитную функцию, осуществляемую лимфоидной тканью, находящейся в толще брюшины.

- Одни органы покрыты брюшиной со всех сторон, они лежат ***внутрибрюшинно (интраперитонеально)***: желудок, селезенка, тощая, подвздошная, слепая кишка с аппендиксом, поперечная, сигмовидная ободочные кишки, верхняя треть прямой кишки, матка и маточные трубы.
- Печень, часть двенадцатиперстной кишки, восходящая и нисходящая ободочные кишки, средняя треть прямой кишки окружены брюшиной с трех сторон и лежат ***мезоперитонеально***.
- Часть органов покрыта только с одной стороны, лежит вне брюшины, забрюшинно (***ретроперитонеально***): поджелудочная железа, большая часть 12-перстной кишки, почки, надпочечники, мочеточники, мочевого пузырь, нижняя треть прямой кишки.

# БРЮШИНА



- РЕТРО
- МЕЗО
- ИНТРО
- перитонеально



- Переходя с органа на орган или со стенки на орган, брюшина образует брыжейки, связки и сальники.
- Брыжейки - двойные листки брюшины, на которых некоторые внутренние органы (тощая, подвздошная, поперечная и сигмовидная ободочные кишки) подвешены к задней стенке живота. Между двумя листками брыжейки кровеносные, лимфатические сосуды, нервы, лимфатические узлы.
- Связки - складка брюшины, переходящая со стенки живота на внутренний орган или с органа на орган, могут состоять как из одного, так и из двух листков брюшины. Сальники - один из видов связок брюшины. Они представлены листками брюшины, между которыми находится жировая ткань. Различают большой и малый сальники.

- **Большой сальник** начинается от большой кривизны желудка, спускается как фартук вниз до лобка, затем подворачивается и поднимается вверх, пройдя впереди поперечную ободочную кишку, прикрепляется к задней стенке живота. Малый сальник образуют печеночно-дуоденальная и печеночно-желудочная связки, переходящие друг в друга. Сальники защищают органы от повреждения, являются местом отложения жира, не пропускают в брюшную полость микроорганизмы и чужеродные тела, уменьшают теплоотдачу и смягчают удары в область живота.

